

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-291086

(43)Date of publication of application : 20.12.1991

(51)Int.Cl.

H04N 9/04
H04N 9/73

(21)Application number : 02-092263

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.04.1990

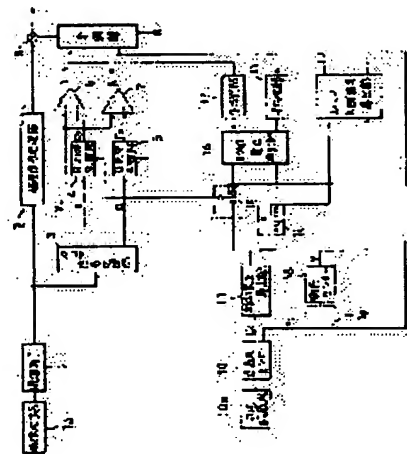
(72)Inventor : SUZUKI MASAO
YAMAZAKI YASUYUKI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain proper white balance adjustment even at pickup with unfavorable condition by synthesizing white balance adjustment control signals based on signals from an image pickup element and other colorimetric sensor in a synthesis ratio varied with a difference between both outputs.

CONSTITUTION: An output of an image pickup element 1 is fed to the circuit via a chroma signal processing section 3 and averaging sections 11, 13 and a 1st white balance adjustment signal is obtained from a control voltage leadout section 14. Moreover, a 2nd white balance adjustment signal is outputted from a control voltage leadout section 11 receiving a colorimetric output by a color temperature sensor 10. Switches 15, 16 are controlled by a switch control signal leadout section 17 based on a difference between an output of the sensor 10 and an output equivalent to an output of the element 1 from a colorimetric sensor 18. Thus, the 1st and 2nd white balance adjustment control signals are synthesized in a ratio varied with an output difference of the sensors 10, 18 to obtain a proper white balance adjustment signal, and proper white balance adjustment is implemented even under bad conditions such as remote scene, dispersion in lighting state and rear light.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-291086

⑮ Int. Cl.³

H 04 N 9/04
9/73

識別記号

B
A

庁内整理番号

8943-5C
7033-5C

⑬ 公開 平成3年(1991)12月20日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全10頁)

⑭ 発明の名称 撮像装置

⑯ 特 願 平2-92263

⑰ 出 願 平2(1990)4月9日

⑱ 発 明 者 鈴 木 雅 夫 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

⑲ 発 明 者 山 崎 康 之 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 丹羽 宏之 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

撮 像 装 置

2. 特許請求の範囲

(1) 撮像素子から得た信号を用いてホワイトバランス調整のための制御信号を生成する第1のホワイトバランス調整手段と、測色センサーから得た信号を用いてホワイトバランス調整のための制御信号を生成する第2のホワイトバランス調整手段とを備えた撮像装置であって、前記撮像素子から得た信号あるいはこれと等価的な信号と前記測色センサーから得た信号との差に応じて前記各制御信号の合成比を可変する合成手段を備えたことを特徴とする撮像装置。

(2) 撮像素子から得た信号を用いてホワイトバランス調整のための制御信号を生成する第1のホワイトバランス調整手段と、撮像光学系の撮像画角と異なる画角度を有する測色センサーから得た信号を用いてホワイトバランス調整のための制御

信号を生成する第2のホワイトバランス調整手段と、前記測色センサーとは別の測光手段からの出力と前記測色センサーからの出力とを比較して前記2つの制御信号を可変して出力する合成手段と、を有することを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

(3) 測光手段は撮像光学系の撮像画角とほぼ同じ測光画角を有する請求項2記載の撮像装置。

(4) 測光手段は撮像光学系の撮像画角より狭い測光画角を有する請求項2記載の撮像装置。

(5) 測光手段は撮像素子を用いた請求項2記載の撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、撮像装置、特にホワイトバランス調整手段を有する撮像装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、撮像装置のホワイトバランス調整装置として、第7図に示すような外部測色センサーの出

力信号によりホワイトバランス調整を行う外測方式と、第8図に示すような撮像素子の出力信号によりホワイトバランス調整を行うスルーザレンズ方式(以下TTL方式という)が知られている。以下に第7図、第8図を用いて前記従来例について説明する。

第7図は、外測方式の従来例のブロック図であり、1は光情報を電気信号に変換する撮像素子である固体撮像素子。2は撮像素子1の出力に対して適当な処理を行い輝度信号Yを導出する輝度信号処理部。3は撮像素子1の出力に対して適当な処理を行い低域輝度信号 Y_L 、色信号R、Bを導出する彩度信号処理部(以後クロマ信号処理部という)。4、5は各々クロマ信号処理部3の出力R、Bのレベルを制御して R_1 、 B_1 を出力するR利得制御部及びB利得制御部。6は Y_L と R_1 より色差信号 $R-Y$ を導出する差動アンプ。7は Y_L と B_1 より色差信号 $B-Y$ を導出する差動アンプ。8は色差信号 $R-Y$ および $B-Y$ からNTSC、PALなどで規定された変調信号を導

出する変調部。9は輝度信号処理部2の出力Yと変調部8の出力とから所定のビデオ信号を導出する加算器である。10は被写体を照明している光源の色温度を測定する撮像素子以外の測色センサーである色温度センサー。11は色温度センサー10の出力よりR利得制御部4およびB利得制御部5のアンブゲインを制御する電圧を導出する制御電圧導出部である。

以下第7図に従って動作を説明する。

1の撮像素子の出力から輝度信号処理部2でY信号を導出し、クロマ信号処理部3で Y_L 、R、Bを得る。そして、10の色温度センサーにより被写体を照明している光源光の色温度を測定し、制御電圧導出部11により、ホワイトバランスを補正するためR利得制御部4およびB利得制御部5に与えるべき制御電圧を導出し、R利得制御部4およびB利得制御部5にてホワイトバランス調整された色信号 R_1 、 B_1 を得る。以下、差動アンプ6、7、変調部8、そして加算器9により、Y、 Y_L 、 R_1 、 B_1 からホワイトバラン

スの調整された所定のビデオ信号を導出している。

次に、第8図は、TTL方式の従来例のブロック図であり、ブロック1~9は、第7図の従来例の同一番号のブロックに相当するものであり、12、13は各々 $R-Y$ 、 $B-Y$ 信号を平均化して直流電位に変換するローパスフィルターなどの平均化部である。また14は平均化部12、13で平均化された信号からホワイトバランスを補正するためにR利得制御部4およびB利得制御部5に与えるべき制御電圧を導出する制御電圧導出部である。

以下、動作を説明する。

ブロック1~9の動作は第7図の従来例と同様である。そして、平均化部12、13で、1画面もしくは数画面にわたり平均化された $R-Y$ 、 $B-Y$ 信号は、制御電圧導出部14にて色差信号の零レベルに対応する特定電位と比較され、零レベルよりレベルが低いか高いかを判定し、 $R-Y$ 、 $B-Y$ レベルが、零レベルに最も近いレ

ベルとなるための制御電圧を導出する。そして、この制御電圧をR・B利得制御部4、5に入力してホワイトバランス調整を行う。

以上、2つの方式の他に、外測方式とTTL方式とを合体させた加算方式の例が知られている。

第9図は、加算方式の一例を示すブロック図である。

同図において、ブロック1~14までは上記第7図、第8図の従来例の同一番号のブロックに相当するものである。なお、以後14を第1制御電圧導出部、11を第2制御電圧導出部という。そして、27、28は第1制御電圧導出部14で得られた制御電圧と第2制御電圧導出部11から得られた制御電圧を一定の割合で加算する加算器である。そして、この加算した電圧でホワイトバランス調整を行う。

即ち、この従来例では、撮像素子1から得られる信号と、撮像素子以外の測色センサー10である色温度センサーの信号とから得られる両方の制

制電圧を一定の割合で加算することにより、より良好なホワイトバランス調整を行うよう構成されている。

また、本願出願人の出願にかかる特開昭 63-314424 号公報には測色センサーに入射する光量を検出し、その検出出力により 2 つの測色方式を択一的に選択してホワイトバランス調整する記載もある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記従来例で、第 7 図の外測方式では、撮像装置本体と被写体とが離れているなどして各々を照射する光源が異なっている場合や、夕焼時などにはホワイトバランス調整の精度が著しく低下してしまう。

また、第 8 図の TTL 方式では、被写体が大面积の有彩色だった場合など、画面の大部分が単一色で占められている様な場合には、その単一色を白に補正しようとして、やはりホワイトバランス調整精度の低下を招いてしまう。

一方、第 9 図の加算方式では、上記 2 つの従

来例の欠点を補うために、外測方式と TTL 方式の各々により導出した制御電圧を単純に加算することにより、精度の向上を目指しているが、逆に加算することで、各々の得意なシーンに対するホワイトバランス調整は、その精度が低下してしまうという欠点があった。さらに、特開昭 63-314424 号公報に示された例は周辺が暗い時のみの救済手段であり、明るい場合の苦手なシーンでのホワイトバランス調整には不向きであった。

この発明は上記従来技術の問題点を解消し、外測方式で苦手とした遠景、照明状態のバラツキ、逆光線、暗い背景の下での撮像、また TTL 方式が苦手とした撮像画面が単一色となる様な撮像等でも適切なホワイトバランス調整ができる、しかも、それは加算式で起りがちな、上記両方式の特徴を確めた調整とは異なる、適切な効果の得られる撮像装置を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

このため、この発明に係る撮像装置は、撮像素子から得た信号を用いてホワイトバランス調整のための制御信号を生成する第 1 のホワイトバランス調整手段と、測色センサーから得た信号を用いてホワイトバランス調整のための制御信号を生成する第 2 のホワイトバランス調整手段とを備えた撮像装置であって、前記撮像素子から得た信号あるいはこれと等価的な信号と前記測色センサーから得た信号との差に応じて前記各制御信号の合成比を可変する合成手段を備えたことを特徴とする構成によって前記目的を達成しようとするものである。

更に、撮像素子から得た信号を用いてホワイトバランス調整のための制御信号を生成する第 1 のホワイトバランス調整手段と、撮像光学系の撮像面角と異なる画角度を有する測色センサーから得た信号を用いてホワイトバランス調整のための制御信号を生成する第 2 のホワイトバランス調整手段と、前記測色センサーとは別の測光手段からの出力と前記測色センサーからの出力とを比較して

前記 2 つの制御信号を可変して出力する合成手段と、を有することを特徴とする構成によって、前記の目的を達成しようとするものである。

(作用)

以上の構成により、第 1 のホワイトバランス調整手段にて得られたホワイトバランス調整のための制御信号と、第 2 のホワイトバランス調整手段にて得られたホワイトバランス調整のための制御信号とは、合成手段によって、前記撮像素子から得た信号あるいはこれと等価的な信号と前記測色センサーから得た信号との差に応じてその合成比を可変してホワイトバランス調整のための制御信号が出力され、この制御信号によって適切なホワイトバランス調整を行い撮像する。

ここで、上記の各制御信号の差が大きいということは、撮像素子における撮像条件、例えば、被写体の明るさと測色センサーにおける撮像条件とが大きく異なっていることとなるため、このような比較結果を利用してホワイトバランス調整用の制御信号を生成することによって、より正確なホ

ホワイトバランス制御を実現する。

(実施例)

(第1実施例)

第1図はこの発明に係る撮像装置の第1実施例を示すブロック図である。

1～14のブロックは、従来例で示した同一番号のブロックに相当するブロックである。

また、撮像素子1には撮像光学系1aを介して撮像光が入射され、この撮像光学系1aにて撮像画角が適宜設定される。15、16はスイッチ、17はスイッチ15、16を切り換える信号を導出するスイッチ制御信号導出部、18は被写体の明るさを測定する測光センサーであり、撮像光学系1aならびに測色センサーである色温度センサー10とは別に設けてある。

また、色温度センサー10の前面には、白色拡散板10a等の光学手段が配置されており、これによってこのセンサー10の画角は上記撮像光学系1aの撮像画角より広く設定されている。そして、測光センサー18には、上記撮像光学系1a

を0と100%とで可変するものである。

次に動作について説明する。

第1図において、1～14の動作は従来例と同様である。スイッチ制御信号導出部17には、測光センサー18の出力Yと、色温度センサー10の出力のうち輝度情報を表わす信号Y_cが入力される。ここでY_cは光源光の緑成分に対応する出力、または赤成分、青成分、緑成分を適当な比率で混合した信号等である。

前記のように、色温度センサー10と測光センサー18とは、その画角が異なるので、もし色温度センサー10の出力と測光センサー18の出力とが大きく異なるときは、被写体に照射されている光と撮像装置に照射されている光が別光源のものであると見なせるので、この場合にはスイッチ15、16を第1のホワイトバランス調整手段であるTTL側に接続して被写体からの撮像光に基づいてホワイトバランス制御を行い、両出力差が一定レベル以内であればスイッチ15、16を第2のホワイトバランス調整手段である外測方式側

を介して入射される撮像光が、例えばハーフミラー等で抽出されて入射されるため、このセンサー18の画角は撮像光学系1aの撮像画角とほぼ同じ測光画角となり、被写体の撮像範囲における輝度情報をより正しく出力できるようにしてある。なお、このセンサー18の測光画角を撮像画角より狭くしてもよい。

第2図はスイッチ制御信号導出部17を説明する図であり、19は比較器(以下コンパレータという)、20は加算器である。

なお、撮像素子1、平均化部12、13、制御電圧導出部14で第1のホワイトバランス調整手段を構成し、そして、撮像素子以外の測色センサーである色温度センサー10、制御電圧導出部11で第2のホワイトバランス調整手段を構成している。また、スイッチ制御信号導出部17とスイッチ15、16とによって合成手段を構成している。

なお、本実施例においては、本発明における合成手段による各調整手段からの制御信号の合成比率

に接続するようスイッチ制御信号導出部17の出力が設定されている。

第2図により、スイッチ制御信号導出部17の動作を説明する。コンパレータ19の非反転入力端子には測光センサー出力Yを、反転入力端子には色温度センサー出力Y_cに特定値Eを加えたY_c + Eを入力する。この結果

$$Y > Y_c + E$$

であればスイッチ制御信号導出部17の出力はハイレベルとなり

$$Y < Y_c + E$$

であれば出力はローレベルとなる。

スイッチ15、16はスイッチ制御信号導出部17の出力がハイレベルの時は第1のホワイトバランス調整手段であるTTL方式、すなわち制御電圧導出部14の出力を制御電圧として選択し、スイッチ制御信号導出部17の出力がローレベルであれば第2のホワイトバランス調整手段である外測方式、すなわち制御電圧導出部11の出力を選択して、ホワイトバランス調整を行う。

さらに、第3図によりスイッチ制御信号導出部17の他の例を説明する。21は前例の19と同じコンパレータ、22は前例の20と同じ加算器、23はNANDゲート、24はインバータである。

この場合には

$$Y_c - E < Y < Y_c + E$$

であれば、インバータ24の出力はローレベルとなり、第2のホワイトバランス調整手段を選択し、

$$Y_c - E > Y \text{ 又は } Y_c + E < Y$$

であればハイレベルとなり、第1のホワイトバランス調整手段を選択する。

また以上の例では、 $Y_c - E \approx Y$ 又は $Y_c + E \approx Y$ の場合、方式変化の頻度が多くなるので、コンパレータ19、21にヒステリシス特性を持たしても良い。

上記の構成と動作によって、遠距離あるいは逆光線の場合等、被写体と撮像装置とが別の光源の影響を受けているとき、或は、被写体とその周囲

の明るさの状況が異なり測光センサーの出力が大きいときには、第1のホワイトバランス調整手段からの制御信号を選択し、被写体と撮像装置とが同じ光源で照明されているとき、被写体とその周囲の明るさの状況が同じ状況のとき等には第2のホワイトバランス調整手段からの制御信号を選択してホワイトバランス調整をするので、種々の照明条件下でも適切なホワイトバランス調整を行うことができる。

なお、測光センサー18の入射角度を撮像光学系1aの入射角度とほぼ同じか、狭くすることにより、更に適切なホワイトバランス調整効果を有する撮像装置を提供することができる。

また、第1、第2のホワイトバランス調整手段の切換動作点にヒステリシス効果を持たせることにより、切換点の付近でも安定したホワイトバランス調整制御信号が出力でき、安定した撮像ができる。

(第2実施例)

第4図はこの発明に係る撮像装置の第2実施例

のブロック図であり、1a、1~10、12、13、18は第1実施例第1図の同符号ブロックに相当するブロックである。25、26、27はA/D変換器、28はD/A変換器、29はマイクロコンピュータ（以下マイコンという）である。なお、撮像素子1、平均化部12、13、A/D変換器26で第1のホワイトバランス調整手段を構成し、そして、撮像素子以外の測色センサーである色温度センサー10、A/D変換器25で第2のホワイトバランス調整手段を構成し、マイコン29によって合成手段を構成している。

第5図は第4図のマイコン29の動作を説明するフローチャートである。以下、第4図、第5図を用いて、この第2実施例の動作について説明する。

まず、レベル判定のための閾値（スレッショルドレベル）を $E = E_0$ として設定する（ステップ（イ））。次に色温度センサー10の出力 Y_c 及び測光センサー18の出力 Y を、A/D変換器25、27でA/D変換し、マイコン29に入力

する（ステップ（ロ））。次にステップ（ハ）にて $Y < Y_c + E$ 、ステップ（ニ）にて $Y > Y_c - E$ を調べ、双方とも $Y_c \pm E$ であればステップ（ホ）に進み、色温度センサー10の出力 C_c をA/D変換して入力し、ステップ（ヘ）にて C_c よりホワイトバランス制御信号電圧を導出し、D/A変換器28へ出力する。さらに（ト）にて $E = E_0$ とする。但し、 $E_0 > E_1$ である。

また、ステップ（ハ）、（ニ）で $Y \geq Y_c + E$ 又は $Y \leq Y_c - E$ であればステップ（チ）に進み、平均化部12、13の出力をA/D変換しマイコン29に入力して、ホワイトバランス制御信号電圧を導出しD/A変換器28へ出力する。さらに（ヌ）にて $E = E_0$ とする。但し、 $E_0 < E_1$ である。D/A変換器28に入力された信号は、アナログ信号となって、RおよびB利得制御部4、5に送られ適切なホワイトバランス調整が行われる。

以上により、測光センサー18の出力 Y と色温度センサー10の輝度情報出力 Y_c に大きな違い

があれば、第1のホワイトバランス調整手段を選択し、また Y と Y_c が近似した値であれば、第2のホワイトバランス調整手段を選択してホワイトバランス調整が行われ、かつ $E_2 > E_1 > E_0$ とすることで、 $|Y - Y_c|$ が E_1 もしくは E_2 、 E_0 付近で変動しても、ホワイトバランス方式の選択には影響を与えないようヒステリシスを持たせることができるので、第1と第2のホワイトバランス調整手段の切替点付近でも安定したホワイトバランス調整ができる。

(第3実施例)

以上の実施例は所定の処理を撮像素子1の出力に直接行っているが、撮像素子1の出力をいったん画像メモリに記憶し、その出力に対して行っても良い。第6図はその実施例で30がフレームメモリである。この場合、画面単位ごとの処理が容易であり、かつホワイトバランス調整精度の向上が期待できる。

(第4実施例)

以上の実施例では第1のホワイトバランス調整

手段に用いる色信号として $R - Y$ 、 $B - Y$ 信号を用いたが、色信号として R 、 G 、 B 信号などを用いても良い。この場合、ホワイトバランス調整の効果の向上が更に可能である。

(第5実施例)

また以上の実施例では第1のホワイトバランス調整手段に用いる信号としてTTI方式の全画面上の色信号を平均化して制御信号を求めたが、高輝度部分の色信号だけを用いて制御信号を求めるなど他の方法を用いても良い。

(第6実施例)

以上の実施例では、第1或は第2のホワイトバランス調整手段の選択は、TTI方式と外測方式のどちらかの制御信号電圧を選択するように切り替えたが、切り替え閾値(スレッシュホールド)近辺では両方式の制御信号電圧の平均値、もしくはその近似値など両制御電圧を考慮した値を制御電圧に用いて制御電圧が徐々に切り換わるようにしても良い。この場合、閾値付近でも、より安定した好ましい撮像ができる。

なお、閾値付近に限定されず、制御信号電圧の全範囲に亘って各制御信号電圧を所定の比率で合成してもよい。

(第7実施例)

以上の実施例では、撮像光学系とは別の測光センサを用いたが、撮像素子を測光センサとして用いても良い。

なお、上述の各実施例においては、本発明における合成手段による合成比率を0と100%とで可変して、各制御信号を選択的に出力するようにしたが、この合成比率を連続的あるいは段階的に可変するようにしてもよい。

また、上記各実施例では、いずれも測光センサの測色画角のほうが広がったが、この逆であってもよい。

さらに、上述の実施例では、撮像素子1とは独立した測光センサー18を設けたが、この測光センサー18の出力として上記撮像素子1から得られる輝度信号を用いてもよいことは当然である。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明によれば、第1のホワイトバランス調整手段が撮像素子から得た信号を用いて生成したホワイトバランス調整のための制御信号と、第2のホワイトバランス調整手段が測色センサーから得た信号を用いて生成したホワイトバランス調整のための制御信号とを、合成手段によって前記撮像素子から得た信号あるいはこれと等価的な信号と前記測色センサーから得た信号との差に応じて前記各制御信号の合成比を可変してホワイトバランス調整のための制御信号を出力し、この制御信号によって適切なホワイトバランス調整を行い撮像するので、TTI方式が苦手とした単一色あるいは単一色の影響が強い被写体の撮像、外測方式が苦手とした遠景や照明状態のバラツキ、逆光線、室内からの屋外撮像、暗い背景の下での撮像等でも、適切なホワイトバランス調整ができる。しかも、それは単純な加算式で起こりがちな、上記両方式の特徴を導いた中途半端な調整とは異なる、適切なホワイトバラン

ス効果の得られる撮像装置を提供することができる。

また、本発明によれば、被写体の色、輝度あるいは距離に関係なく、所望の検出を正確に行うことができ、これによって、より正確なホワイトバランス制御を実現することができる。

なお、測光センサーの入射角度を撮像光学系の入射角度とはほぼ同じか、狭くすることにより、更に適切なホワイトバランス調整効果を有する撮像装置を提供することができる。

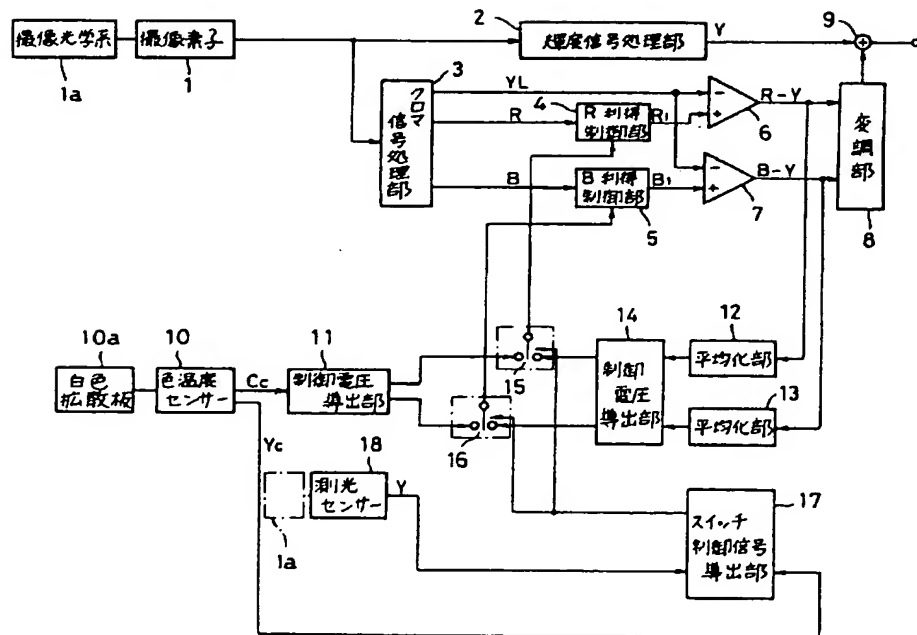
4. 図面の簡単な説明

第1図は第1実施例を示すブロック図、第2図、第3図は第1図のスイッチ制御信号導出部の説明図、第4図は第2実施例を示すブロック図、第5図は第2実施例を説明するフローチャート、第6図は第3実施例を示すブロック図、第7、8、9図は従来例を示すブロック図である。

1は撮像素子、2は輝度信号処理部、3はクロマ信号処理部、4、5はR、B利得制御部、6、7は差動アンプ、8は変調部、9は加算器、10

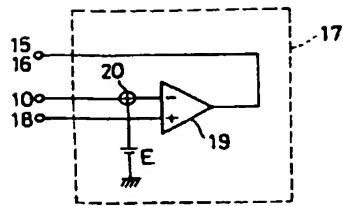
は測色センサーである色温度センサー、11、14は制御電圧導出部、12、13は平均化部、15、16はスイッチ、17はスイッチ制御信号導出部、18は測光センサー、19、21は比較器、20、22は加算器、23はNANDゲート、24はインバータ、25、26、27はA/D変換器、28はD/A変換器、29はマイコン、30はフレーム・メモリである。

出願人 キヤノン株式会社



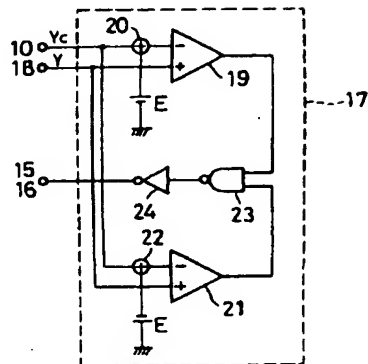
第1実施例のブロック図

第1図



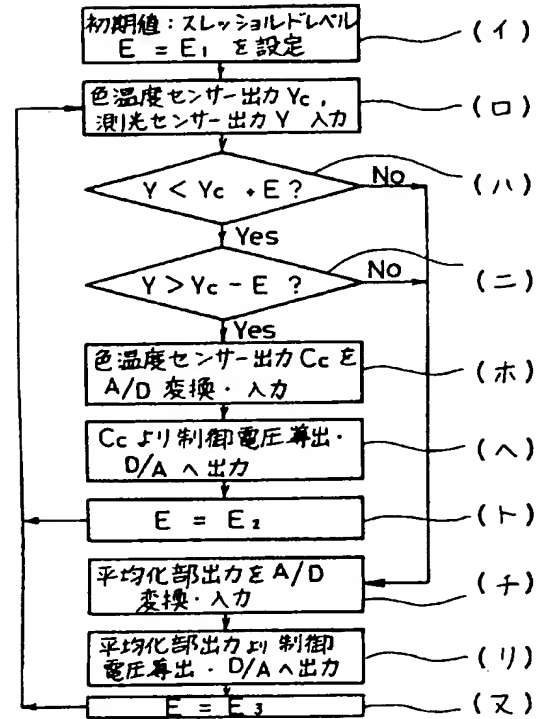
スイッチ制御信号導出部の説明図

第 2 図



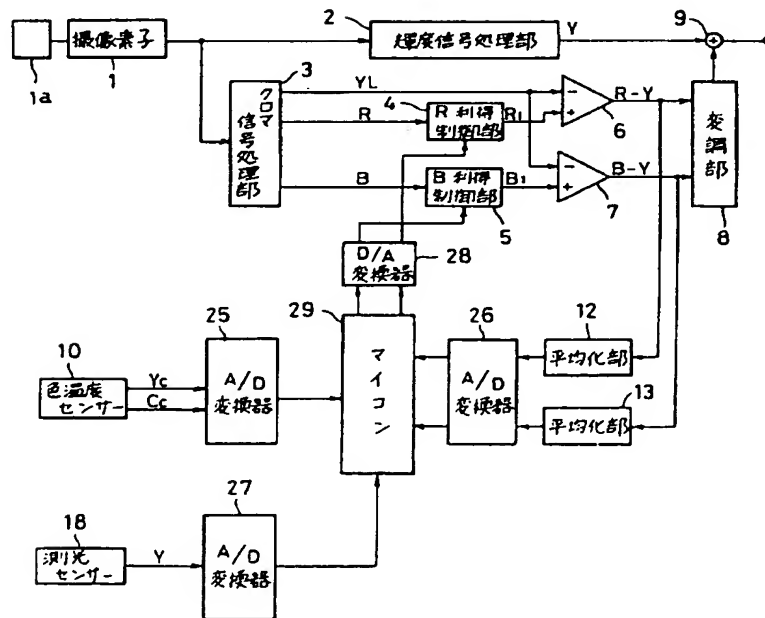
スイッチ制御信号導出部の他の例

第 3 図



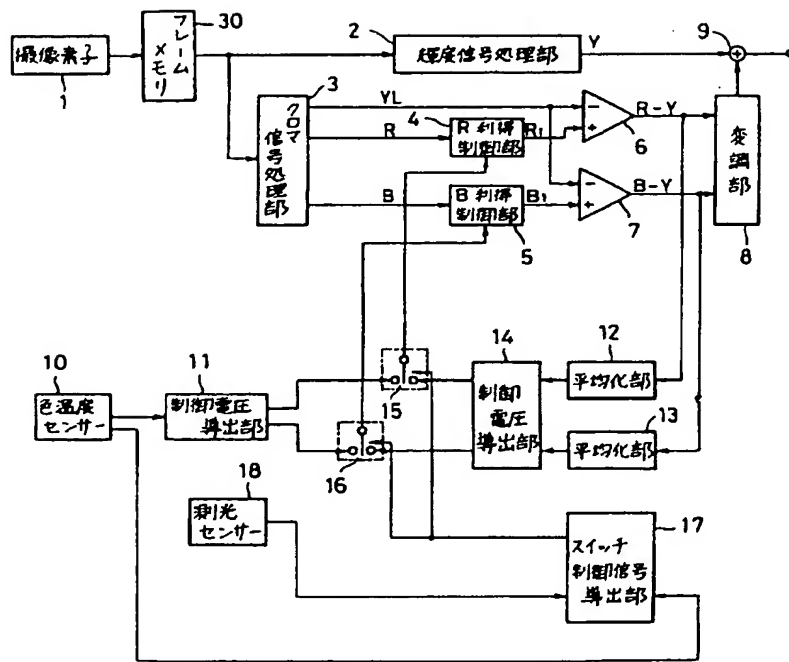
第 2 実施例のフローチャート

第 5 図



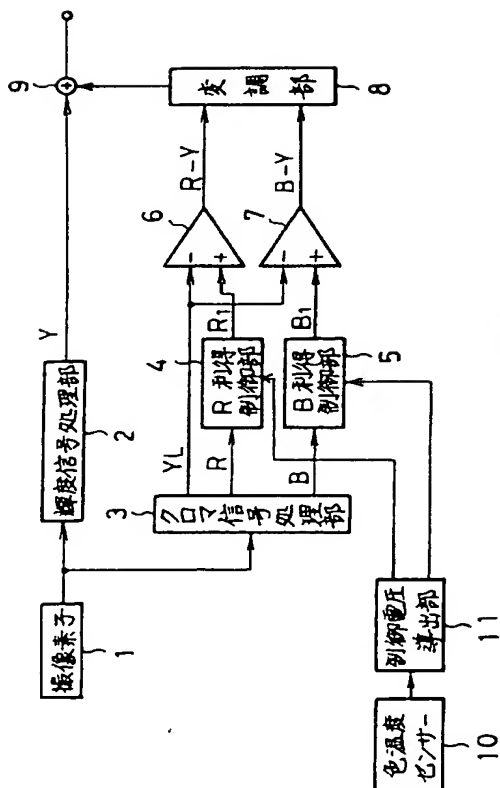
第 2 実施例のブロック図

第 4 図

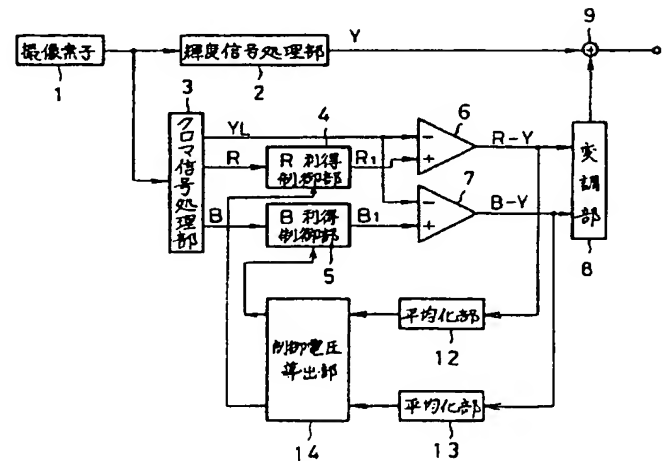


第3実施例のブロック図

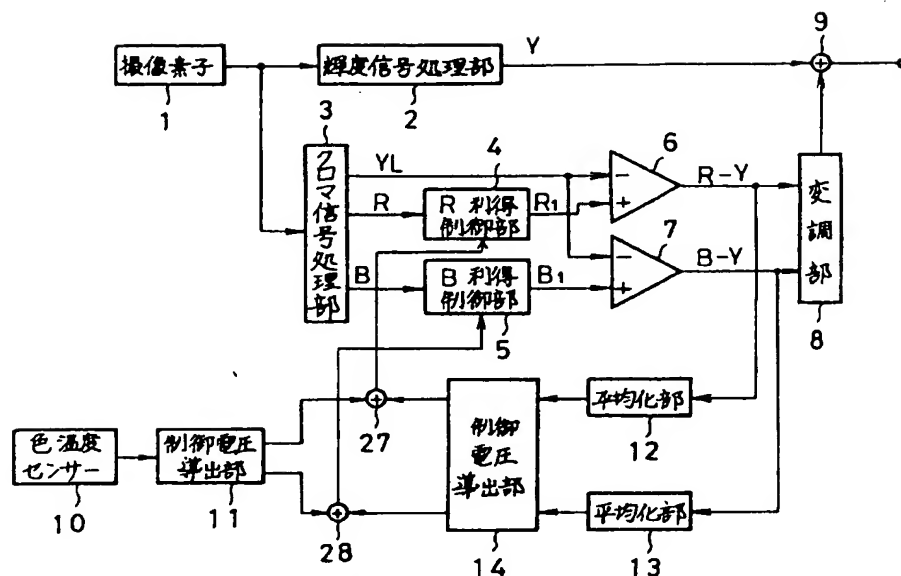
第 6 図



外制御方式の従来例
第 7 図



TTL方式の従来例
第 8 図



外測方式とTTL方式を併用した従来例
第 9 図